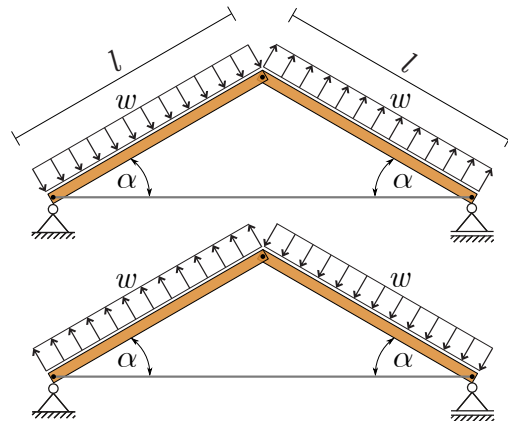


25. državno prvenstvo
iz gradbene mehanike za 3. letnike
15. maj 2019

1. naloga

Lesen poveznik ostrešja na sliki smo nadomestili z vodoravno jekleno vrvmjo. V vseh vezeh so sproščeni zasuki, preprečeni pa so medsebojni pomiki. Ali je ta rešitev ustrezna za obtežbo vetra w , ki lahko vpliva iz dveh smeri, kot prikazuje slika? Za smer vetra, za katero je vrvmj ustrezna rešitev, nariši pripadajoče diagrame notranjih sil.

Podatki: $l = 3\text{ m}$, $\alpha = 30^\circ$, $w = 3\text{ kN/m}$.

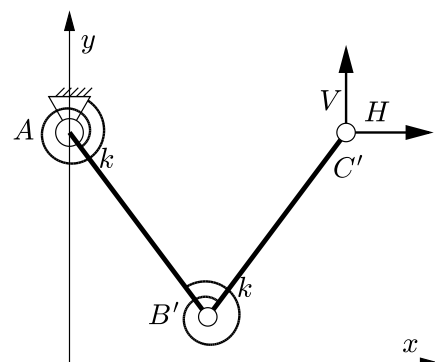
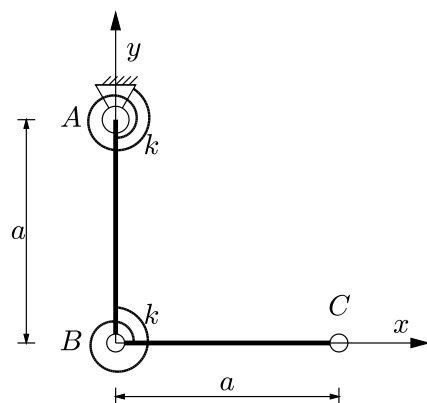


2. naloga

Robotsko roko želimo iz začetne lege, prikazane na zgornji sliki, s silama H in V na koncu robotske roke premakniti tako, da bi z njo dosegli predpisano točko C' . Robotska roka je nepomično vrtljivo podprta v točki A . Sestavljena je iz dveh togih palic dolžin a , ki sta med seboj vrtljivo povezani v točki B . Spiralni vzmeti togosti k omogočata kontrolirani zasuk obeh palic. Kolikšen je zasuk obeh palic glede na začetno lego, da bo robotska roka iz začetne lege prišla v novo lego na spodnji sliki in dosegla predpisano točko C' ? Kolikšna sta momenta, ki ju prevzameta spiralni vzmeti. Kolikšni sta sili H in V !

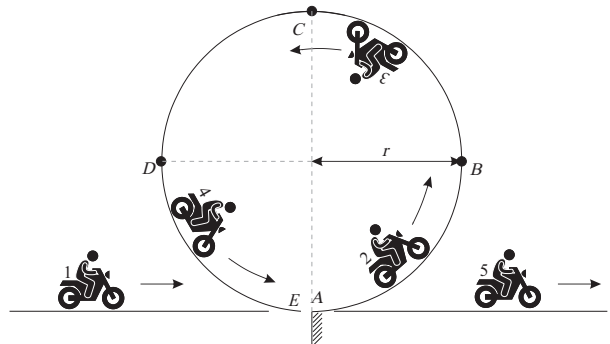
Namig: V končni legi tvorijo oglišča A , B' in C' enakokraki trikotnik z danimi dolžinami stranic.

Podatki: $a = 0.5\text{ m}$, $A(0, a)$, $B(0, 0)$, $C(a, 0)$, $C'(3a/2, a)$,
 $k = 1\text{ kNm/rad}$.



3. naloga

Kaskader na motorju s skupno maso 200 kg izvaja manever v vertikalni zanki kot prikazuje slika. Vertikalna zanka, po kateri se motorist giblje je pravilne krožne oblike z radijem $r = 12\text{ m}$ in je toga vpeta v podlago v točki A . Konstrukcija zanke je torej ukrivljeni konzolni nosilec. Določi vrednost upogibnega momenta na mestu podpore A in točkah B , C in D , ko se motorist nahaja v točkah B , C , D in E . Upoštevaj, da se motorist giblje s konstantno hitrostjo $v = 12\text{ m/s}$. Določi še najnižjo hitrost, da bo vrednost upogibnega momenta na mestu podpore A enaka nič, ko se bo motorist nahajal v točki C . Pri izračunih si pomagaj z enačbo za izračun centripetalne sile: $F = mv^2/r$.

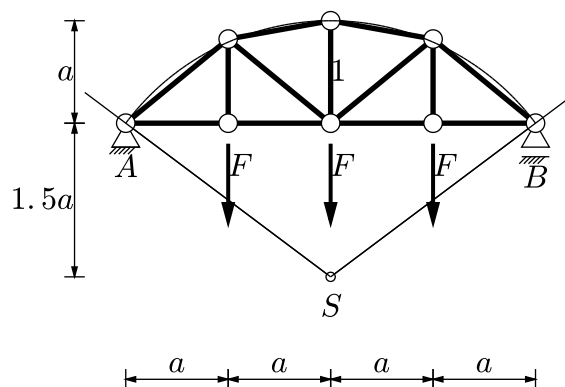


4. naloga

Ravninsko paličje je obteženo s tremi navpičnimi silami F . Določi osno silo v navpični palici 1. Oglišča na gornjem robu paličja ležijo na krožnici polmera $2.5a$ s središčem v točki S . Kot je razvidno iz slike, je najvišje vozlišče za a nad spodnjimi vozlišči, drugo najvišje vozlišče pa za $0.791a$ nad spodnjimi vozlišči.

Podatki: $a = 4\text{ m}$, $F = 1\text{ kN}$.

Dodatna naloga: Dokaži, da je druga najvišja točka res za $0.791a$ nad spodnjimi vozlišči.



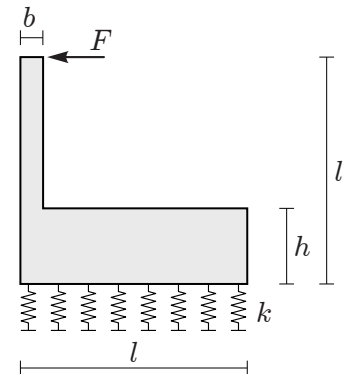
25. državno prvenstvo
iz gradbene mehanike za 4. letnike

15. maj 2019

1. naloga

Tog podporni zid leži na elastični podlagi s togostjo k . Poznamo dimenzije l , b , h in specifično težo zidu γ . Določi največjo velikost vodoravne sile F , pri kateri bo spodnja ploskev zidu s celotno površino še v stiku s podlago – sile med podlago in zidom so le tlačne, saj podlaga nateznih obremenitev ne more prevzeti. Kolikšen je pri tolikšni sili zasuk zidu glede na vertikalno? Trenje med zidom in podlago je dovolj veliko, da pri delovanju sile F zid ne zdrsne.

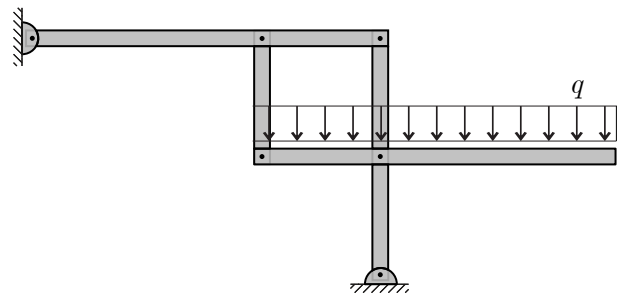
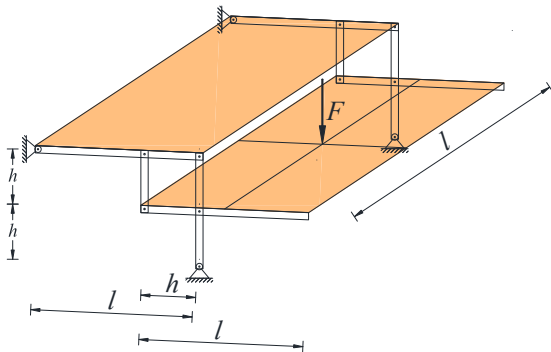
Podatki: $k = 200 \text{ kN/m}^2$, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^2$,
 $l = 3 \text{ m}$, $h = 1 \text{ m}$, $b = 0.3 \text{ m}$.

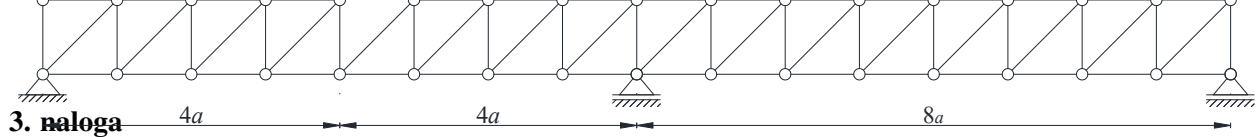


2. naloga

Določite notranje sile (upogibne momente) v podporni konstrukciji montažnih stopnic, če človek obremeni sredino prve stopnice s silo 0.8 kN . Vsi stiki podporne konstrukcije so vijačeni in dovoljujejo medsebojne zasukey. Predpostavi, da se koncentrirana obtežba F na nosilno konstrukcijo stopnice prenese v obliki enakomerno porazdeljene obtežbe, kot kaže desna slika.

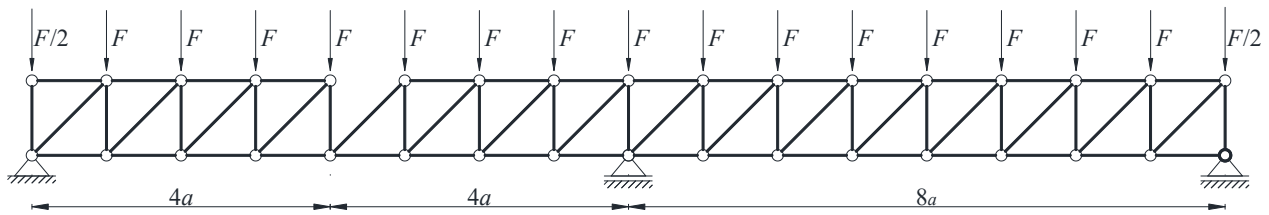
Podatki: $l = 40 \text{ cm}$, $h = 15 \text{ cm}$, $b = 100 \text{ cm}$.





3. naloga

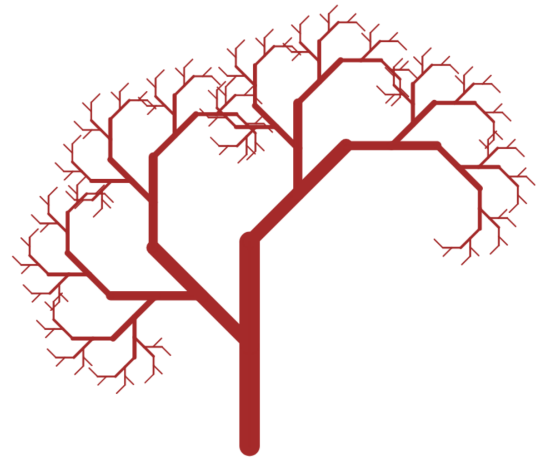
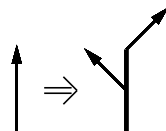
V katerih palicah podanega ravninskega paličja na sliki nastopita največja tlačna osna sila in največja natezna osna sila? Podatki: Dolžine vodoravnih in navpičnih palic so enake in znašajo 4 m, $F = 1$ kN.



4. naloga

Drevo na desni sliki, obteženo z lastno težo, ima trhle korenine, zato se kmet Janez boji, da se bo prevrnilo. Da bi to preprečil, Janez namerava porezati vse krajše vejice, kot je prikazano na sliki spodaj desno.

Pravilo rasti drevesa: Iz debla na polovici višine pod kotom 45° raste leva veja, za faktor a tanjša in krajša od debla, na vrhu pa pod istim kotom še ena enaka desna veja, kot je prikazano na spodnji sliki. V nadaljevanju na enak način iz vsake veje izrasteta po dve tanjši vejici itd...



Pomagaj razrešiti Janezovo dilemo. Za obrezano drevo ugotovi, ali je v ravnotežju, če bi korenine povsem strohnele. Če bi se prevrnilo, na katero stran bi padlo? Nato sklepaj še na neobrezano drevo, ki raste po zgoraj opisanem pravilu. Podaj mnenje, naj Janez drevo obreže, ali ne.

Podatki: $a = 2/3$.

